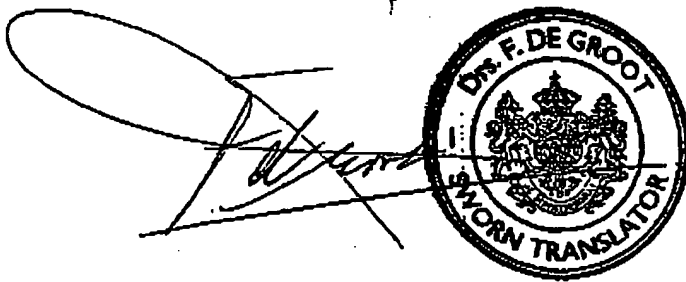


Best Available Copy

CERTIFICATION

I, drs. F. de Groot, a sworn translator of Dutch nationality,  
of J. Boezerstraat 83, 2552 DL DEN HAAG, the Netherlands,  
do hereby declare that, to the best of my knowledge and belief, the  
attached translation verified by me is a true and accurate  
translation of French patent specification FR 1 216 484 .

Signed this 28<sup>th</sup> day of November, 2005



**-translation of French patent 1.216.484-**

**Title: Release valve for compressed or liquefied gas or any other fluid.**

The great majority of release valves used nowadays, used for releasing at a low pressure gases or other fluids which are compressed at high pressure or are liquefied, are release valves with membranes, these membranes being connected to a closing punch of the inlet of the highly fluid under high pressure. These release valves present great drawbacks because they comprise particularly fragile parts that require frequent maintenance and replacement (membrane, punch and its seat). Further, the membrane only allows a relatively small displacement of the punch; to obtain a great displacement, a membrane with a great diameter is to be used, leading to unacceptable obstacles. Finally, the membrane manufactured from rubber or supple and resilient plastic is subject to aging which, after an undetermined period of time, leads to operational malfunction.

With membrane valves used nowadays, the path travelled by the gas is curved and the gas flow undergoes considerable deformations leading to an imperfect operation.

Recently, it has been suggested to realize release valves without membranes, of which all elements are coaxial, but these valves were of relatively complicated construction; they also comprised a punch and a seat, as did their predecessors, which are fragile parts requiring frequent replacement. Furthermore, the closing valve with punch was placed in the high-pressure part of the release valve, as was the case with valves with membranes, which had unpleasant and even very serious consequences in case of explosions, as the punch did not close automatically.

The object of the present invention is a release valve with which the above-mentioned drawbacks can be avoided, while, at the same time, this release valve forms, a check valve which does not comprise any fragile parts, needs little space, is robust and accurate, and moreover has a simple and inexpensive construction, as will appear from the following description of an method of the invention.

With respect to earlier release valves, this release valve presents the following characteristics which are discussed separately or according to any combination:

1. the closing valve is placed in the low-pressure part of the release valve;
2. the release valve comprises a piston whose central part serves directly as closing valve;
3. Said piston is not only, on one side, in contact with the release spring, but is also subject, on the other side, to the action of a closing spring;
4. The central part of the piston, a part that forms the closing valve, comes to lie, in the closing position, against a surface of a toric air-tight ring between said piston and the inlet element of the high-pressure fluid, the toric ring being slightly squeezed when the valve is in its complete closing position;

5. This squeezing is limited by a stop, borne by the inlet element of the high-pressure fluid, a stop against which the internal surface of the closing valve comes to lie;

6. The piston comprises in its central part a crown of holes opposite the front surface of the above-mentioned toric, air-tight ring.

Other characteristics and advantages of the present invention will appear in the following description, which relates to a method of the invention and which will be made with reference to the accompanying drawing. In the drawing:

Figure 1 is an axial cross-section of a release valve designed according to the invention; and

Figure 2 is an exterior view of the same release valve.

As can be seen in the drawing, the release valve comprises a cylindrical body 1 provided with a hexagonal exterior part 2 and cooperating, at the end of a threaded connection, with an inlet pipe 3 for the high-pressure fluid. On this body is screwed a cap 4 also provided with a hexagonal outer part 5 which presents a threaded outlet pipe 6 for connection to the utilizing apparatus.

In the body 1, a piston 7 can glide, guided, on the one side, by the internal part of the body 1 and, on the other side, by the extremity of the inlet pipe 3. On one side, the piston is in contact with an extremity of a release spring whose other extremity bears against a series of control buttons 9 movable in openings provided in the heart of the body 1. These buttons can be moved for determining a particular tension of the release spring 8 (which, for the closing position of the release valve, is free of all compression), by means of a control nut 10 which is screwed on the threaded end of the inlet pipe 3.

On the other side of the piston 7, a closing spring 11 is provided having a predetermined tension when the release valve is in closed position. Furthermore, the central part of said piston forms a direct closing valve when it comes to abut against a toric, air-tight ring 12 which, in the closing position, is slightly squeezed in its housing provided at the extremity of the inlet pipe 3, while the squeezing action is limited by the stop, formed at the extremity of this pipe and against which the internal surface of the central part of the piston 7 comes to abut in completely closed position. This air-tight ring 12 thus forms, with its front side, an air-tight seat for the closing valve and an air-tight connection between the piston 7 and the inlet pipe 3. Opposite this toric ring 12, the piston 7 has a crown of holes 13 for the passage of fluid when the valve is open.

Finally, the release valve comprises another toric, air-tight ring 14 with great diameter to ensure the air-tightness of the device at the low-pressure side. Presently, the operation of the above-described release valve will be described, which release valve is mounted, by a threaded extremity of the pipe 3, on a high-pressure bottle or pipe, and which feeds, under low pressure a utilizing apparatus plugged into the threaded end 6 of the cap 4.

In the closing position, the internal central surface of the piston 7 comes in contact, through the thrust of the closing spring 11, with the external surface of the air-tight ring 12, while the tension of the spring is slightly higher than the force caused by the gas contained in the central tube 3. The ring 12 is slightly squeezed while its squeezing is limited by the front nose of the pipe 3 against which the internal surface of the piston 7 comes to abut. The release spring 8 is clear, without contact or clamping, when the apparatus is closed.

To open the release valve, the control nut 10 is screwed on by means of its outside knurled ring 15. The forward movement of the nut is transmitted by the series of buttons 9 to the release spring 8 which finds itself pushed into contact in the internal housing of the piston 7 and is thus put under a controllable tension, which control is effected by the extended or less extended screwing on of the nut 10 on the pipe 3.

Furthermore, the holes receiving the buttons 9 allow the evacuation of air contained in the cavity of the body 1 and establish the equilibrium with the atmosphere.

In this position, the valve formed by the central part of the piston 7 opens and the gas flows through holes 13 to the low-pressure part and from there to the utilizing apparatus. The air-tightness in the low-pressure part is effected by the toric ring 14.

When the user interrupts the flow rate of the fluid, the disequilibrium effected by the difference of forces present which are applied to the piston 7, a disequilibrium which is judiciously controlled due to the dimensions of the sections between the high-pressure and low-pressure parts, returns the piston 7, due to flexibility, to contact the surface of the toric connection 12. The release valve is thus closed.

As can be seen in Fig. 2, a graduation 16 can be arranged on the body 1 to indicate to the user the different pressures obtained in the low-pressure part of the release valve according to the forward movement of the control nut 10, so that in this manner the use of low-pressure manometers, which is always fragile and expensive, can be avoided. The numbers indicated in Fig. 2 are conventional indications but if so desired they can be replaced by pressure indications in, for instance,  $\text{kg/cm}^2$ .

The type of release valve described hereinabove can be realized for all pressures. Adaptation of, on the one side, the sections of passage and, on the other side, the variable forces of the release spring 8 suffices.

For some uses, a so-called "open" release valve is preferred. The release valve described hereinabove meets this need in a simple manner. In order to realise such a type of release valve, it is indeed sufficient to remove the closing spring 11. Then, closure is no longer ensured because the valve remains between the closed and the completely opened position, and the pressure acting on the piston 7 at the moment the gas at high pressure arrives ensures the gliding of the piston and the flow rate of the gas.

The release valve described hereinabove can also be used in a simple manner to realise a valve of the "fixed and open release" type. In this case, also the closing spring 11 is omitted, but furthermore, the control nut 10 and the buttons 9. Then, the release spring is adjusted under constant tension according to an appropriate screwing on. Thus, an open release valve with specific constant pressure is obtained.

It is clear from the foregoing that a release valve without membrane or punch is realized, that is to say, without fragile parts which require frequent replacement, therefore robust and always accurate. It is also clear that all elements of the release valve are coaxial and that consequently, no appreciable deformation of the gas flow is formed, which results in a perfect functioning and allows a practical and economic manufacture of the different elements.

Furthermore, it is clear that this release valve is of a particularly simple and economical construction and that it takes up little space, whatever the conditions of use.

Finally, the release valve which forms the object of the invention has the important advantage that it forms an excellent check valve, due to the constituent parts and of the arrangement of the closing valve in the low-pressure part of the release valve. The fact is that a sudden and dangerous increase of pressure which may occur following, for instance, a blow in the pipe connected to the pipe attached to the outflow of the release valve, pushes the piston 7 back all the more forcefully on to the toric air-tight ring 12.

This is merely an example of an advantage of the valve in question, because it also functions as check valve in all cases of untimely increase of pressures.

In certain cases, the release valve described hereinabove can also function as safety valve.

In rest, the release valve is closed even though it is subject to pressure from the pipe. The setting of the spring 11 is set slightly below the pressure prevailing in the central channel of the release valve.

If, for whatever reason, this pressure increases and obtains a value above the setting of the spring 11, the piston 7 moves; then the release valve opens and forms an excellent safety valve for the entire pipe.

Naturally, the release valve described hereinabove is merely an exemplary embodiment of the invention. Certain modifications in design details are possible without the general structure of the invention being altered thereby.

## ABSTRACT

The object of the present invention is to provide improvements to release valves for compressed or liquefied fluids. This invention presents the following characteristics, taken separately or in various combinations:

1. The closing valve is placed in the low-pressure part of the release valve;
2. The release valve comprises a piston whose central part serves directly as closing valve;
3. Said piston is not only, on one side, in contact with the release spring, but is also subject, on the other side, to the action of a closing spring;
4. The central part of the piston, a part that forms the closing valve, comes to lie, in the closing position, against one surface of a toric air-tight ring between said piston and the inlet element of the high pressure fluid, said toric ring being slightly squeezed when the valve is in its complete closing position;
5. This squeezing limited by a stop, borne by the inlet element of the high-pressure fluid, a stop against which the internal surface of the closing valve comes to lie;
6. The piston comprises in its central part a crown of holes opposite the front surface of the above-mentioned toric, air-tight ring.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 780.178

N° 1.216.484

Classification internationale : F 06 k — F 25 j

**Détendeur pour gaz comprimés ou liquéfiés ou tous autres fluides.**

M. ERNEST GAUTHIER résidant en France (Seine).

Demandé le 27 novembre 1958, à 12<sup>h</sup> 51<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 30 novembre 1959. — Publié le 26 avril 1960.

*(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

La grande majorité des détendeurs actuellement utilisés pour débiter à basse pression des gaz ou autres fluides comprimés à haute pression ou liquéfiés sont des détendeurs à membrane, ladite membrane étant solidaire d'un pointeau de fermeture de l'arrivée du fluide sous forte pression.

Ces détendeurs présentent de gros inconvénients, car ils comportent des organes particulièrement fragiles nécessitant entretien et remplacement fréquents (membrane, pointeau et son siège). En outre, la membrane ne permet qu'un relativement faible déplacement du pointeau; pour avoir un grand déplacement, il faut utiliser une membrane de grand diamètre, ce qui conduit à des encombrements inadmissibles. Enfin, la membrane faite en caoutchouc ou matière plastique souple et élastique est sujette au vieillissement, ce qui conduit au bout d'un certain temps incontrôlable, à des défauts de fonctionnement.

Dans les détendeurs à membrane utilisés actuellement, le trajet suivi par les gaz est sinueux et la veine gazeuse subit ainsi des déformations notables, ce qui donne lieu à un fonctionnement imparfait.

On a bien proposé récemment de réaliser des détendeurs sans membrane dont tous les éléments sont coaxiaux, mais ces détendeurs étaient de construction relativement compliquée; ils comportaient également, comme les précédents, pointeau et siège qui sont des organes délicats à remplacement fréquent. En outre, le clapet de fermeture à pointeau était placé dans la partie haute pression du détendeur, comme dans les détendeurs à membrane, ce qui avait des conséquences fâcheuses et même très graves en cas d'explosion du fait que le pointeau ne se fermait pas automatiquement.

La présente invention a pour objet un détendeur permettant d'éviter les inconvénients ci-dessus signalés, ce détendeur formant en même temps clapet antiretour ne comportant aucun organe fragile, ayant un encombrement réduit, étant robuste

et précis et étant en outre de construction simple et peu coûteuse, ainsi qu'il apparaîtra dans la description qui sera faite ci-dessous d'un mode de réalisation de l'invention.

Ce détendeur présente par rapport aux détendeurs antérieurs, les caractéristiques suivantes considérées isolément ou suivant toute combinaison :

1° Le clapet de fermeture est placé dans la partie basse pression du détendeur;

2° Le détendeur comporte un piston dont la partie centrale sert directement de clapet de fermeture;

3° Ledit piston est non seulement en contact, sur une face, avec une extrémité du ressort de détente, mais est encore, soumis, sur l'autre face, à l'action d'un ressort de fermeture;

4° La partie centrale du piston, partie qui forme clapet de fermeture, vient porter, dans la position de fermeture, contre une face d'une bague torique d'étanchéité entre ledit piston et l'organe d'arrivée du fluide haute pression, ladite bague torique étant légèrement écrasée lorsque le clapet occupe sa position de fermeture complète;

5° Cet écrasement est limité par une butée portée par l'organe d'arrivée du fluide haute pression, butée contre laquelle vient porter la face interne du clapet de fermeture;

6° Le piston comporte, dans sa partie centrale, une couronne de trous en regard de la face avant de la bague torique d'étanchéité précitée.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, description qui se rapporte à un mode de réalisation de l'invention et qui sera faite avec référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une coupe axiale d'un détendeur établi conformément à l'invention;

Et la figure 2 est une vue extérieure du même détendeur.

Comme on le voit sur le dessin, le détendeur comporte un corps cylindrique 1 muni d'une

partie extérieure hexagonale 2 et solidaire d'une tubulure 3 d'arrivée du fluide haute pression à extrémité de raccordement fileté. Sur ce corps vient se visser une coiffe 4 également munie d'une partie extérieure hexagonale 5 et présentant une tubulure de sortie 6 fileté pour le raccordement à l'appareil d'utilisation.

Dans le corps 1 peut coulisser un piston 7 guidé, d'une part par la partie interne du corps 1 et, d'autre part, par l'extrémité de la tubulure d'arrivée 3. Ce piston est, sur une face, en contact avec une extrémité d'un ressort de détente 8 dont l'autre extrémité porte contre une série de poussoirs de réglage 9 mobiles dans des orifices prévus dans le fond du corps 1. Ces poussoirs peuvent être déplacés, pour déterminer une certaine tension du ressort de détente 8 (lequel, pour la position de fermeture du détendeur, est libre de toute compression), au moyen d'un écrou de réglage 10 qui se visse sur l'extrémité fileté de la tubulure d'arrivée 3.

Sur l'autre face du piston 7 est prévu un ressort de fermeture 11 ayant une tension prédéterminée dans la position de fermeture du détendeur. En outre, la partie centrale dudit piston forme directement clapet de fermeture en venant s'appuyer contre une bague torique d'étanchéité 12 qui, dans la position de fermeture, est légèrement écrasée dans son logement prévu à l'extrémité de la tubulure d'arrivée 3, cet écrasement étant limité par la butée qui est formée à l'extrémité de cette tubulure et contre laquelle vient porter la face interne de la partie centrale du piston 7 en position de complète fermeture. Cette bague d'étanchéité 12 forme ainsi, par sa face avant, siège étanche pour le clapet de fermeture et joint d'étanchéité entre le piston 7 et la tubulure d'arrivée 3. En regard de cette bague torique 12, le piston 7 comporte une couronne de trous 13 pour le passage du fluide lorsque le clapet est ouvert.

Le détendeur comporte enfin une autre bague torique d'étanchéité 14 à grand diamètre pour assurer l'étanchéité de l'appareil du côté basse pression.

On va décrire maintenant le fonctionnement du détendeur qui vient d'être décrit et qui est monté, par l'extrémité fileté de la tubulure 3, sur une bouteille ou une canalisation à haute pression et qui alimente en basse pression un appareil d'utilisation branché sur l'extrémité fileté 6 de la coiffe 4.

Dans la position de fermeture, la face interne centrale du piston 7, vient, par la poussée du ressort de fermeture 11 en contact avec la face externe de la bague d'étanchéité 12, la tension du ressort étant légèrement supérieure à la force résultant du gaz contenu dans la tubulure centrale 3. La bague 12 est légèrement écrasée, son écrase-

ment étant limitée par le nez avant de la tubulure 3 contre lequel vient porter la face interne du piston 7. Le ressort de détente 8 est libre, sans contact ni serrage pendant la fermeture de l'appareil.

Pour obtenir l'ouverture du détendeur, on visse l'écrou de réglage 10 au moyen du moletage extérieur qu'il comporte en 15. L'avancement de l'écrou se transmet par la série de poussoirs 9 au ressort de détente 8 qui se trouve poussé en contact dans le logement intérieur du piston 7 et est mis ainsi sous une tension réglable, le réglage s'effectuant par le vissage plus ou moins prolongé de l'écrou 10 sur la tubulure 3.

En outre, les trous recevant les poussoirs 9 permettent l'évacuation de l'air contenu dans la cavité du corps 1 et établissent l'équilibre avec l'atmosphère.

Dans cette position, le clapet formé par la partie centrale du piston 7 s'ouvre et le gaz s'écoule par les trous 13 vers la partie basse pression et de là vers l'appareil d'utilisation. L'étanchéité dans la partie basse pression est alors assurée par la bague torique 14.

Quand l'utilisateur interrompt le débit du fluide, le déséquilibre produit par la différence des forces en présence s'exerçant sur le piston 7, déséquilibre qui est judicieusement réglé par les dimensions des sections entre les parties haute et basse pression, renvoie par élasticité le piston 7, au contact de la face du joint torique 12. Le détendeur est ainsi fermé.

Comme on le voit sur la figure 2, une graduation 16 peut être pratiquée sur le corps 1 pour indiquer à l'utilisateur les différentes pressions obtenues dans la partie basse pression du détendeur selon l'avancement de l'écrou de réglage 10, ce qui permet de supprimer l'emploi toujours fragile et onéreux des manomètres basse pression. Les chiffres indiqués sur la figure 2, sont des repères conventionnels, mais si on le désire, on peut les remplacer par des indications de pression en kg/cm<sup>2</sup> par exemple.

Le type de détendeur ci-dessus décrit peut être réalisé pour toutes pressions. Il suffit d'adapter les sections de passage d'une part et les forces variables du ressort de détente 8 d'autre part.

Pour certaines utilisations, on préfère un détendeur dit « ouvert ». Le détendeur ci-dessus décrit répond très simplement à ce besoin. Il suffit en effet, pour réaliser un tel type de détendeur d'enlever le ressort de fermeture 11. La fermeture n'est plus alors assurée, le clapet restant entre les positions de fermeture et d'ouverture complète et la pression qui agit sur le piston 7 au moment de l'arrivée du gaz haute pression assurant le glissement du piston et le débit du gaz.

Le détendeur ci-dessus décrit se prête égale-

ment très facilement à la réalisation du type dit « à détente fixe et ouvert ». On supprime également dans ce cas, le ressort de fermeture 11, mais en outre, on supprime l'écrou de réglage 10 et les poussoirs 9. Puis on ajuste en tension constante, suivant tarage approprié, le ressort de détente 8. On obtient ainsi un détendeur ouvert à pression constante déterminée.

On voit d'après ce qui précède qu'on a réalisé un détendeur sans membrane ni pointeau, c'est-à-dire sans organes délicats nécessitant des remplacements fréquents, donc robuste et toujours précis. On voit également que tous les éléments du détendeur sont coaxiaux et que, par conséquent, il ne se produit pas de déformation notable de la veine gazeuse, ce qui donne un fonctionnement parfait et permet un usinage pratique et économique des différents éléments. On voit en outre que ce détendeur est d'une construction particulièrement simple et économique et qu'il est d'un encombrement réduit, quelles que soient les conditions d'utilisation.

Enfin, le détendeur qui fait l'objet de l'invention présente l'avantage important de constituer un excellent clapet antiretour, du fait de la coaxialité des éléments constituants et de la disposition du clapet de fermeture dans la partie basse pression du détendeur. En effet une brusque et dangereuse augmentation de pression qui peut se manifester à la suite d'un coup de feu produit au chalumeau, par exemple, relié à la canalisation rattachée à la sortie du détendeur, repousse d'autant plus fortement le piston 7 sur la bague torique d'étanchéité 12.

Ceci n'est d'ailleurs qu'un exemple de l'avantage du détendeur en question, car il fonctionnera aussi bien en clapet antiretour pour toutes autres raisons d'augmentation intempestive des pressions.

Le détendeur ci-dessus décrit peut en outre, dans certains cas, fonctionner en soupape de sécurité.

Au repos, le détendeur bien que soumis à la pression de la canalisation est fermé. Le tarage du ressort 11 étant adapté légèrement au-dessus de la pression régnant dans le canal central du détendeur.

Si, pour une raison quelconque, cette pression

augmente et prend une valeur supérieure au tarage du ressort 11, le piston 7 se déplace; le détendeur s'ouvre alors et devient pour l'ensemble de la canalisation une excellente soupape de sécurité.

Bien entendu, le détendeur qui a été décrit ci-dessus, ne l'a été qu'à titre d'exemple de réalisation de l'invention. Il pourrait subir certaines modifications dans ses détails d'exécution sans que l'économie générale de l'invention s'en trouve pour cela altérée.

#### RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet des perfectionnements aux détendeurs pour fluides comprimés ou liquéfiés. Cette invention présente les caractéristiques suivantes prises isolément ou en combinaisons diverses :

1° Le clapet de fermeture est placé dans la partie basse pression du détendeur;

2° Le détendeur comporte un piston dont la partie centrale sert directement de clapet de fermeture;

3° Ledit piston est, non seulement en contact, sur une face, avec une extrémité du ressort de détente, mais est encore soumis, sur l'autre face, à l'action d'un ressort de fermeture;

4° La partie centrale du piston, partie qui forme clapet de fermeture, vient porter, dans la position de fermeture contre une face d'une bague torique d'étanchéité qui assure en même temps l'étanchéité entre ledit piston et l'organe d'arrivée du fluide haute pression, ladite bague torique étant légèrement écrasée lorsque le clapet occupe sa position de fermeture complète;

5° Cet écrasement est limitée par une butée, portée par l'organe d'arrivée du fluide haute pression, butée contre laquelle vient porter la face interne du clapet de fermeture;

6° Le piston comporte, dans sa partie centrale, une couronne de trous en regard de la face avant de la bague torique d'étanchéité précitée.

ERNEST GAUTHIER

Par procuration :

G. BEAU-DE LOMÈNE, André ARMENGAUD et G. HOUSSARD



Fig. 1

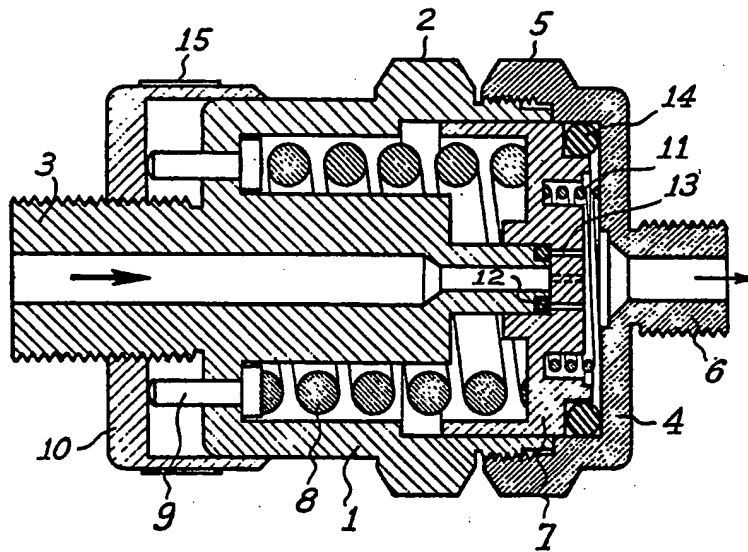


Fig. 2

